

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-021893
(43)Date of publication of application : 28.01.1994

(51)Int.Cl.

H04B 10/10
H04B 10/22

(21)Application number : 04-196498

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 30.06.1992

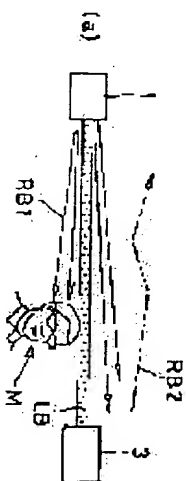
(72)Inventor : NAGANO TOSHIHARU

(54) OPTICAL SPACE TRANSMITTER

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide the optical space transmitter in which irradiation on a person or the like by a laser beam used for information space transmission is prevented.

CONSTITUTION: An infrared ray RB1 for detecting an obstacle is outputted from a transmission unit 1 toward a reception unit 3 along an information transmission laser beam LB and an obstacle M interrupts the infrared ray RB1 through the access and when the light receiving intensity of the infrared ray RB1 is decreased, an output of the laser beam LB is stopped at a transmission unit 1. When the obstacle M crosses the optical path of the laser beam LB, before the obstacle M interrupts the optical path of the laser beam LB, when the obstacle interrupts the optical path of the infrared ray RB1 for detecting the obstacle, since the output of the laser beam LB is stopped the irradiation of the laser beam LB to the obstacle M such as a person is prevented.



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-21893

(43)公開日 平成6年(1994)1月28日

(51)Int.Cl.⁵

H 0 4 B 10/10
10/22

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

8220-5K

H 0 4 B 9/ 00

R

審査請求 未請求 請求項の数1(全 7 頁)

(21)出願番号 特願平4-196498

(22)出願日 平成4年(1992)6月30日

(71)出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72)発明者 永野 俊治

東京都世田谷区玉川台2丁目14番9号 京セラ株式会社東京用賀事業所内

(74)代理人 弁理士 山木 義明

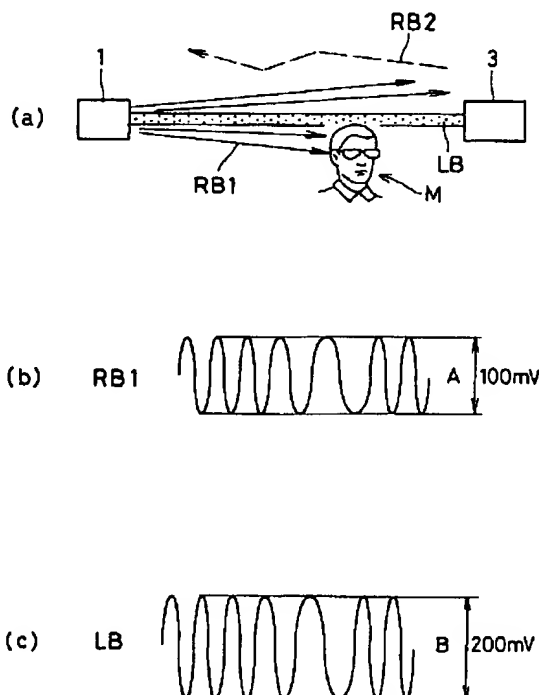
(54)【発明の名称】 光空間伝送装置

(57)【要約】

【目的】 情報の空間伝送に用いられるレーザー光の人等への照射を防止することができる光空間伝送装置を提供する。

【構成】 送信ユニット1から受信ユニット3に向けて、情報伝送用のレーザー光LBに沿わせて障害物検出用の赤外光RB1を出力し、その赤外光RB1を障害物Mが接近して遮ることにより、受信ユニット3における赤外光RB1の受光強度が低下したときに、送信ユニット1側でレーザー光LBの出力を停止させるようにした。

【効果】 レーザ光の光路を障害物が横切る場合、その障害物がレーザー光の光路を遮る前に、障害物検出用の赤外光の光路を遮った時点でレーザー光の出力が停止されるので、人間等の障害物にレーザー光が照射されるのを防止することができる。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の情報信号に基づいて変調された光ビームを出力する送信ユニットと、前記光ビームを受光して復調する受信ユニットとを備える光空間伝送装置において、前記送信ユニット及び受信ユニットのいずれか一方に設けられ、前記光ビームに沿って障害物検出用の赤外光を出力する光源と、前記送信ユニット及び受信ユニットのいずれか他方に設けられ、前記赤外光を受光して該赤外光の受光強度を検出する受光強度検出手段と、該受光強度検出手段の検出結果に基づいて前記光ビームを出力又は停止させる制御手段と、を設けたことを特徴とする光空間伝送装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、映像、音声等の情報を空間伝送する装置に関し、特に、情報伝送用のレーザ光の人等への照射を防止する光空間伝送装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】例えば、ビデオ再生装置とテレビとの間で映像及び音声信号を伝送する際に、これらビデオ再生装置やテレビの室内におけるレイアウトの自由度を向上させるために、光を用いて情報の空間伝送を行う光空間伝送装置が用いられることがある。ところで、情報伝送用の光としてレーザ光を用いた光空間伝送装置においては、レーザ光が人に対して照射されるのを防止するための対人安全装置が必要となる。

【0003】そこで従来は、特開昭57-84413号、特開昭57-85014号の公報や、特開平2-290341号公報に、光伝送路中に介設されたフォトカプラを引抜いたり、光伝送装置内の基板を抜出したときに光信号の出力を停止させて、コネクタ部から光が漏れて人に照射されないようにする安全機構が開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、これらはいずれも光ファイバ伝送路における対人安全機構であるため、コネクタを持たない光空間伝送路におけるレーザ光の対人安全装置には適用できないという問題があった。

【0005】本発明は、上述の問題に鑑みてなされたもので、情報の空間伝送に用いられるレーザ光の人等への照射を防止することができる光空間伝送装置を提供することを課題とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために本発明は、所定の情報信号に基づいて変調された光ビームを出力する送信ユニットと、前記光ビームを受光し

2

て復調する受信ユニットとを備える光空間伝送装置において、前記送信ユニット及び受信ユニットのいずれか一方に設けられ、前記光ビームに沿って障害物検出用の赤外光を出力する光源と、前記送信ユニット及び受信ユニットのいずれか他方に設けられ、前記赤外光を受光して該赤外光の受光強度を検出する受光強度検出手段と、該受光強度検出手段の検出結果に基づいて前記光ビームを出力又は停止させる制御手段とを設けたことを構成とする。

【0007】

【作用】本発明の光空間伝送装置によれば、光ビームに沿って光源から出力される障害物検出用の赤外光の受光強度を受光強度検出手段で検出することにより、該赤外光を遮る障害物の有無が検出され、障害物が検出されたときには制御手段により光ビームの出力が停止され、障害物の除去が検出されたときには制御手段により光ビームが再び出力される。これにより、光ビームを遮ろうとする障害物があるときに、その障害物に光ビームが照射される前に該光ビームの出力を停止させることができる。

【0008】

【実施例】以下、本発明の実施例について図面に基づいて説明する。図1は本発明の一実施例に係る光空間伝送装置の送信ユニットを一部ブロックにて示す構成図、図2は図1に示す発光ダイオードの配設状態を示す説明図、図3は本発明の一実施例に係る光空間伝送装置の受信ユニットを一部ブロックにて示す構成図、図4は図3に示すレーザ光用と赤外光用の集束レンズ及び光検出器の配設状態を示す説明図である。

【0009】図1に示す送信ユニット1では、例えば映像信号等のアナログ信号は周波数変調部(PFM-MD)11を經由し、音声信号等のデジタル信号は符号化部(CMI-CODEC)12を經由して、電気-光変換部(E/O)13のレーザドライバ(LD driver)131に送られる。

【0010】レーザドライバ131は、周波数変調部11或は符号化部12から送られる信号に基づいて、レーザダイオード132から出力されるレーザ光LBを変調し、この変調されたレーザ光LBは、コリメートレンズ14により平行な光束(光ビーム)に整形されて空間に送出される。

【0011】また、レーザダイオード132から出力されるレーザ光LBは光検出素子133にて受光され、その受光量、つまりレーザパワーに応じた信号が光検出素子133からオートパワーコントローラ(APC)134に入力される。そして、オートパワーコントローラ134は、光検出素子133からの信号に基づいて、レーザダイオード132から出力されるレーザ光LBのレーザパワーを安定させるようレーザドライバ131を通じてフィードバック制御を行う。

3

【0012】コリメートレンズ14を通過したレーザ光LBの光軸線上には、図2に示すように発光ダイオード(LED)15が配設されている。この発光ダイオード15は、図1に示すようにIM変調器16で変調されたレーザドライバ131からの信号により駆動されるもので、レーザ光LBと同じ向きに障害物検出用の赤外光RB1を適度の広がり角を持たせて発光する。このため、発光ダイオード15の周囲を通過したレーザ光LBは断面が略ドーナツ状のビーム光となり、さらにその回りが、発光ダイオード15から発光された障害物検出用の赤外光RB1によって囲まれた形となる。

【0013】また、図1中の符号17は、後述する受信ユニット3の発光ダイオード(LED)31から送出される、レーザ光LBの出力制御用の赤外光RB2が照射される光検出素子であり、18は光検出素子17の出力を増幅するアンプ(IV)である。さらに、図1中の符号19は、アンプ18で増幅された光検出素子17の出力レベルに基づいて、レーザ光LBの光路を遮ろうとする障害物の有無を検出する保安回路である。

【0014】この保安回路19は、アンプ18で増幅された光検出素子17の出力レベルが所定値を上回ったときに、レーザ光LBの光路を遮ろうとする障害物があるものとしてオートパワーコントローラ134に作用し、レーザドライバ131を通じてレーザダイオード132からのレーザ光LBの出力を停止させる。

【0015】一方、図3に示す受信ユニット3にあっては、送信ユニット1からの断面略円環状のレーザ光LBが、その光路上に配設され焦点距離がf1であるレーザ光用収束レンズ32を介して、第1光電変換部(O/E:1)33の光検出素子331に入射される(図4参照)。レーザ光LBの入射に伴い光検出素子331から出力される信号は、アンプ(IV)332で増幅されてオートゲインコントローラ(AGC)333に入力され、ここで信号レベルが一定に調整される。

【0016】さらにその後、バンドパスフィルタ(BPF)334で所定の周波数帯域以外の周波数成分がカットされ、一部が比較器38に出力されると共に、残りの一部のうち映像信号等のアナログ信号成分が周波数復調部(PFM-DEM)34を経由し、音声信号等のデジタル信号成分は復号化部(CMI-CODEC)35を経由して、それぞれテレビのような外部装置に出力される。

【0017】また、図3に示す及び受信ユニット3では、送信ユニット1からのレーザ光LBを囲むように送出された障害物検出用の赤外光RB1が、その光路上にレーザ光用収束レンズ32を囲むようにドーナツ状に配設され、焦点距離がレーザ光用収束レンズ32の焦点距離f1よりも長い焦点距離f2を有する赤外光用収束レンズ36を介して、第2光電変換部(O/E:2)37の光検出素子371に入射される(図4参照)。

4

【0018】障害物検出用の赤外光RB1の入射に伴い光検出素子371から出力される信号は、アンプ(IV)372で増幅されてオートゲインコントローラ(AGC)373に入力され、ここで、第1光電変換部33のオートゲインコントローラ333に連動して信号レベルが一定に調整される。さらにその後、バンドパスフィルタ(BPF)374で所定の周波数帯域以外の周波数成分がカットされて比較器38に出力される。

【0019】比較器38では、第1光電変換部33のバンドパスフィルタ334と、第2光電変換部37のバンドパスフィルタ374とから出力された、レーザ光LBの受信強度に応じた信号のレベルと、障害物検出用の赤外光RB1の受信強度に応じた信号とのレベルを比較し、両信号のレベルが等しいか赤外光RB1の受信強度に応じた信号のレベルの方が高いときには低レベルの信号を出力する。一方、赤外光RB1の受信強度に応じた信号のレベルの方が低いとき、つまり、障害物検出用の赤外光RB1の受信強度の方がレーザ光LBの受信強度よりも低いときには、比較器38は高レベルの信号を出力する。

【0020】そして、比較器38から出力される低レベルまたは高レベルの信号はIM変調器39に入力され、ここで、レーザ光LBの出力制御用の赤外光RB2を送出する発光ダイオード31に入力される駆動信号が、前記低レベルまたは高レベルの比較機出力により変調される。

【0021】尚、本実施例では、送信ユニット1の発光ダイオード15が光源に相当し、送信ユニット1のレーザドライバ131、オートパワーコントローラ134、及び保安回路19と、受信ユニット3の発光ダイオード31及び比較器38とが制御手段に相当し、受信ユニット3の第2光電変換部37が受光強度検出手段に相当している。

【0022】次に、上記構成による本実施例の光空間伝送装置における、レーザ光LBの発光制御動作について説明する。まず、送信ユニット1のレーザダイオード132から情報伝送用のレーザ光LBを出力するのに伴い、発光ダイオード15から障害物検出用の赤外光RB1を出力させ、受信ユニット3の光検出素子331、371に入射されたレーザ光LB及び赤外光RB1の受光強度に応じたレベルの信号を、第1光電変換部33のバンドパスフィルタ334からの出力と、第2光電変換部37のバンドパスフィルタ374からの出力とにより得る。

【0023】ここで、図5(a)に示すように、レーザ光LBと障害物検出用の赤外光RB1との光路上に障害物がない状態では、第1及び第2光電変換部33、37のバンドパスフィルタ334、374から出力される、レーザ光LB及び障害物検出用の赤外光RB1の受光強度に応じたレベルの信号が、第1光電変換部33のオー

5

トゲインコントローラ333と、これに連動する第2光電変換部37のオートゲインコントローラ373とにより所定のレベル(本実施例では共に200mV)に調整される。このように障害物がない状態では、図5

(b), (c)に示すように、バンドパスフィルタ374, 334から出力される信号A, Bのレベルに差はなく($A-B=200\text{mV}-200\text{mV}=0\text{mV}$)、よって、比較器38からは低レベルの信号が出力される。

【0024】そして、この低レベルの信号で変調された、受光強度の低い赤外光RB2が発光ダイオード31から送出され、送信ユニット1の光検出素子17にて受光される。光検出素子17の出力はアンプ18で増幅されて保安回路19に入力され、保安回路19は、この入力された信号のレベルが所定値より低いことから、レーザ光LBと障害物検出用の赤外光RB1との光路上に障害物がないことを検出し、レーザ光LBの出力を継続させる。

【0025】また、図6(a)に示す煙Sのような、分布密度が略均一な外乱がレーザ光LBと障害物検出用の赤外光RB1との光路上にある状態では、図6(b), (c)に示すように、バンドパスフィルタ374, 334からの出力信号A, Bのレベルが共に低下し(本実施例では共に100mV)、バンドパスフィルタ374, 334から出力される信号のレベルに差はない($A-B=100\text{mV}-100\text{mV}=0\text{mV}$)。よって、比較器38からは低レベルの信号が出力され、以後は、図5に示す場合と同様になる。

【0026】さらに、図7(a)に示す歩行者Mのような移動障害物が、レーザ光LBと障害物検出用の赤外光RB1との光路を横切る場合、その移動障害物Mはレーザ光LBよりも先に障害物検出用の赤外光RB1の光路を遮る。すると、オートゲインコントローラ373によるレベル調整が第1光電変換部33のオートゲインコントローラ333に連動して行われることから、バンドパスフィルタ334からの出力信号Bのレベルはそのまま(本実施例では200mV)であるが、バンドパスフィルタ374からの出力信号Aのレベルは低下する(本実施例では100mV)。よって、図7(b), (c)に示すように、バンドパスフィルタ374, 334から出力される信号A, Bのレベルに100mVの差が生じ($B-A=200\text{mV}-100\text{mV}=100\text{mV}$)、比較器38の出力信号レベルが反動して高レベルとなる。

【0027】そして、この高レベルの信号で変調された、発光強度の高い赤外光RB2が発光ダイオード31から送出され、送信ユニット1の光検出素子17にて受光される。光検出素子17の出力はアンプ18で増幅されて保安回路19に入力され、保安回路19は、この入力された信号のレベルが所定値より高いことから、障害物検出用の赤外光RB1の光路上に障害物があることを検出し、オートパワーコントローラ134を介してレー

6

ザドライバ131によりレーザダイオード132からのレーザ光LBの出力を停止させる。

【0028】このように、本実施例の光空間伝送装置では、レーザ光LBの光路に障害物が接近した場合、その障害物がレーザ光LBの光路を遮る前に、障害物検出用の赤外光RB1の光路を遮った時点でレーザ光LBの出力が停止されるので、人間等の障害物にレーザ光LBが照射されるのを防止することができる。そして障害物が遠ざかって赤外光RB1を遮らなくなった場合には、図5に示す場合に該当して、再びレーザ光LBの出力を回復して伝送を行うことができる。

【0029】また、本実施例の光空間伝送装置では、受信ユニット3の光検出素子331, 371に入射されたレーザ光LB及び赤外光RB1の受光強度に応じたレベルの信号を比較し、レーザ光LB及び赤外光RB1の受光強度に差があるときにレーザ光LBの出力を停止させるものとしたので、煙Sのような外乱により誤ってレーザ光LBの出力が停止されることがないようにすることができる。

【0030】尚、本実施例では、光ビームLBに沿って障害物検出用の赤外光RB1を出力する発光ダイオード15が送信ユニット1側に設けられ、赤外光RB1を受光してその受光強度を検出する第2光電変換部37が受信ユニット3側に設けられた構成について説明したが、障害物検出用の赤外光を出力する光源を受信ユニット3側に設け、障害物検出用の赤外光を受光してその受光強度を検出する手段を送信ユニット1側に設けてもよい。

【0031】また、本実施例では、受信ユニット3の光検出素子331, 371に入射されたレーザ光LB及び赤外光RB1の受光強度に応じたレベルの信号を比較し、レーザ光LB及び赤外光RB1の受光強度に差があるときにレーザ光LBの出力を停止させるものとしたが、障害物検出用の赤外光RB1の受光強度のみを監視し、該赤外光RB1の受光強度が減少したときにレーザ光LBの出力を停止させるものとしてもよい。

【0032】また、赤外光RB1の受光強度をレーザ光LBの発光制御にフィードバックするために、本実施例では、受信ユニット3の発光ダイオード31から出力される出力制御用の赤外光RB2を用いたが、その他、無線信号等の伝送手段を用いたフィードバック系を構築してもよい。

【0033】また、障害物検出用の赤外光を受光してその受光強度を検出する手段を送信ユニット1側に設ける場合には、その手段に保安回路19を有線接続してフィードバック系を構築してもよい。

【0034】さらに、本実施例では、レーザ光LBの光軸線上に障害物検出用の赤外光RB1を出力する発光ダイオード15を配設し、レーザ光LBの回りが障害物検出用の赤外光RB1によって囲まれるようにしたが、例えば図8(a)に示すように、送信ユニット1のレーザ

ダイオード132の周囲に、これから出力されるレーザー光LBと同じ向きで障害物検出用の赤外光RB1を出力する発光ダイオード15を複数配設してもよい。

【0035】また、これに対応して受信ユニット3側も、図8(b)に示すように、レーザー光LBが入射される光検出素子331の周囲に、赤外光RB1が入射される光検出素子371を複数配設してもよい。そして、このような構成とすれば図8(c)に示すように、受信ユニット3側における赤外光用収束レンズ36(図4参照)を省略することができる。

【0036】加えて、障害物検出用の赤外光RB1や出力制御用の赤外光RB2を、送信ユニット1及び受信ユニット3間のアラインメント(レーザー光LBの光軸のズレの補正)に用いられる赤外光と兼用するようにしてもよい。

【0037】

【発明の効果】上述したように本発明によれば、光ビームに沿って光源から出力される障害物検出用の赤外光の受光強度を受光強度検出手段で検出することにより、赤外光を遮る障害物の有無が検出され、障害物が検出されたときには制御手段により光ビームの出力が停止される。これにより、光ビームを遮ろうとする障害物があるときに、その障害物に光ビームが照射される前に、該光ビームの出力を停止させることができ、情報の空間伝送に用いられるレーザー光の人等への照射を防止することができる。

【0038】また、送信ユニット及び受信ユニット間のレーザー光と障害物検出用の赤外光との光路上に煙Sのような分布密度が略均一な外乱が流れ込んだ場合でも、情報の空間伝送の誤動作の確率を非常に少なくすることができる。さらに、レーザー光の回りを赤外光で囲むため、例えば、デンタルミラーのような小さいがレーザー光を反射して危険な物体までくまなく検出することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例に係る光空間伝送装置の送信ユニットを一部ブロックにて示す構成図である。

【図2】図1に示す発光ダイオード15の配設状態を示す説明図である。

【図3】本発明の一実施例に係る光空間伝送装置の受信ユニットを一部ブロックにて示す構成図である。

【図4】図3に示すレーザー光用と赤外光用の集束レンズ及び光検出器の配設状態を示す説明図である。

【図5】図1及び図3に示す送信ユニット及び受信ユニット間の空間状態とレーザー光及び障害物検出用の赤外光の受信強度との関係を示す図であり、図5(a)は障害物がない状態を示す説明図、図5(b)はバンドパスフィルタ374からの赤外光RB1の検出信号Aを示す波形図、図5(c)はバンドパスフィルタ334からのレーザー光LBの検出信号Bを示す波形図である。

【図6】図1及び図3に示す送信ユニット及び受信ユニ

ット間の空間状態とレーザー光及び障害物検出用の赤外光の受信強度との関係を示す図であり、図6(a)は分布密度が略均一な外乱がある状態を示す説明図、図6

(b)はバンドパスフィルタ374からの信号Aを示す波形図、図6(c)はバンドパスフィルタ334からの信号Bを示す波形図である。

【図7】図1及び図3に示す送信ユニット及び受信ユニット間の空間状態とレーザー光及び障害物検出用の赤外光の受信強度との関係を示す図であり、図7(a)は移動障害物が接近した状態を示す説明図、図7(b)はバンドパスフィルタ374からの信号Aを示す波形図、図7(c)はバンドパスフィルタ334からの信号Bを示す波形図である。

【図8】本発明の他の実施例に係る光空間伝送装置の要部を示す図であり、図8(a)はこの実施例に係る送信ユニットの要部を示す正面図、図8(b)はこの実施例に係る受信ユニットの要部を示す正面図、図8(c)は図8(a)及び図8(b)に示す送信ユニット及び受信ユニット間のレーザー光の伝送状態を示す説明図である。

【符号の説明】

1 送信ユニット

3 受信ユニット

11 周波数変調部

12 符号化部

13 電気-光変換部

14 コリメートレンズ

15 発光ダイオード(光源)

16 IM変調器

17 光検出素子

18 アンプ

19 保安回路(制御手段)

31 発光ダイオード(制御手段)

32 レーザ光用収束レンズ

33 第1光電変換部

34 周波数復調部

35 複合化部

36 赤外光用収束レンズ

37 第2光電変換部(受光強度検出手段)

38 比較機(制御手段)

40 39 IM変調器

131 レーザドライバ(制御手段)

132 レーザダイオード

133 光検出素子

134 オートパワーコントローラ(制御手段)

331, 371 光検出素子

332, 372 アンプ

333, 373 オートゲインコントローラ

334, 374 バンドパスフィルタ

LB レーザ光(光ビーム)

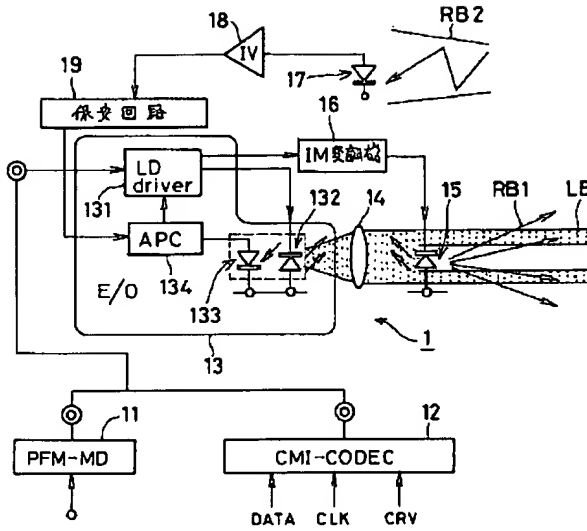
RB1, RB2 赤外光

f1, f2 焦点距離

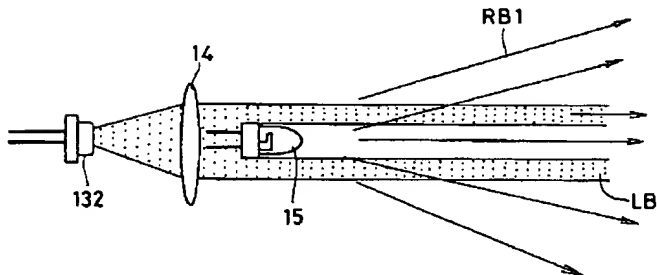
M 歩行者

S 煙

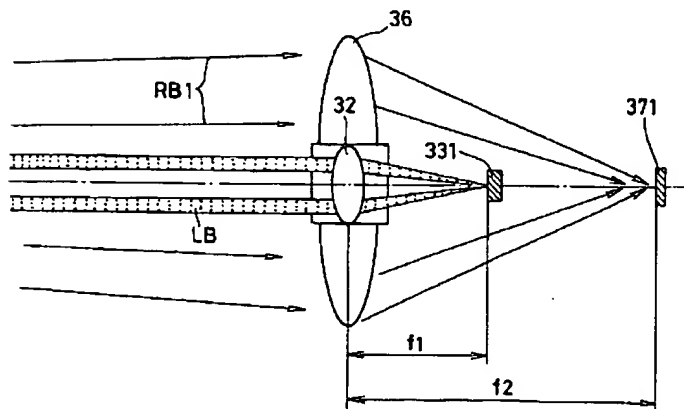
【図1】



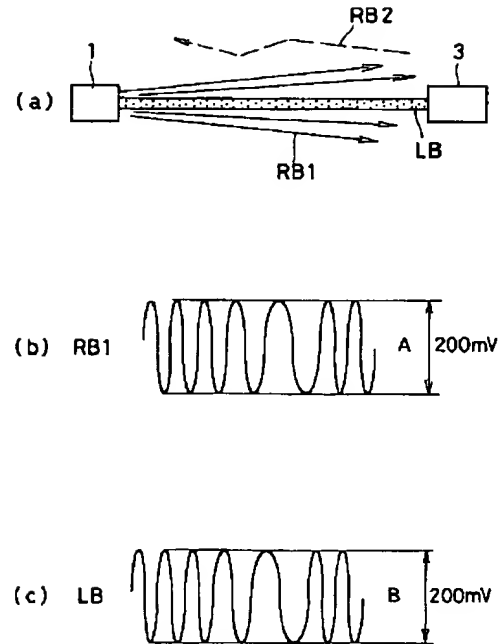
【図2】



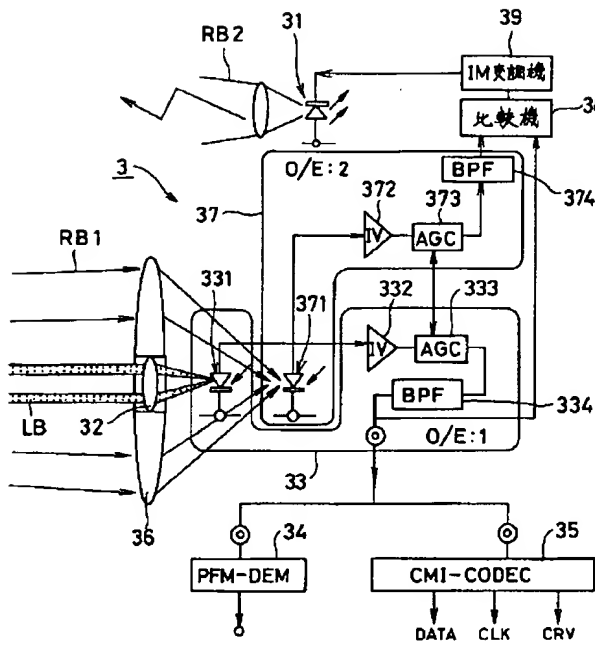
【図4】



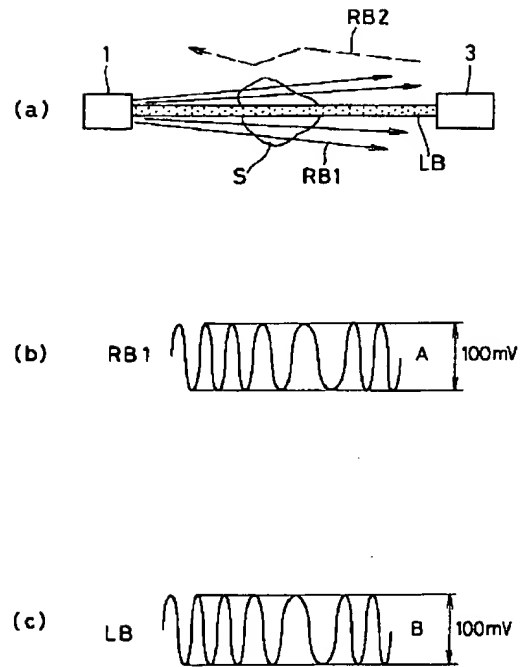
【図5】



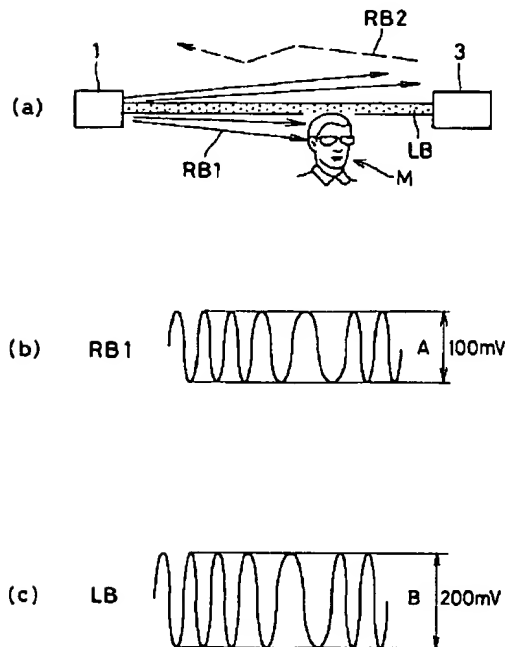
【図3】



【図6】



【図7】



【図8】

